

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-47284

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)2月21日

H 02 N 11/00

A-8325-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 固体電解質発電装置

⑯ 特 願 昭62-203119

⑰ 出 願 昭62(1987)8月17日

⑱ 発 明 者 楮 修 東京都中野区南台3-45-8

⑲ 出 願 人 三菱原子力工業株式会社 東京都港区芝公園2丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 佐藤 英昭

明 細 書

1. 発明の名称

固体電解質発電装置

2. 特許請求の範囲

上・下端を開塞して密閉した外管と、該外管下端を加熱する加熱装置と、該外管内に配設した内管とよりなり、

前記内管は、前記外管内下部に前記内管下部を前記外管内側と僅かな間隙を有して配設すると共に下端を前記外管内下部に貯留した液状電離媒体に浸漬し、固体電解質の両面である内・外面に多孔質電極を設けた多層板を、内管上部に管状に延設すると共に前記多層板で上面を開塞し、前記多層板で形成した内管と外管との間に所定の間隙を設けて空間を形成し、前記内面の多孔質電極を陰極とし、外面の多孔質電極を陽極としたことを特徴とする固体電解質発電装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、外部からの高温の熱を電気に変換す

る、固体電解質発電装置に関する。

〔従来の技術〕

第2図は従来の固体電解質発電装置である。この装置はβ'-アルミナ固体電解質(Beta-Alumina Solid Electrolytes; 以下BASEと称す)と高温ナトリウムを利用して発電する装置であって、図において、5は密閉された容器で、該容器5内下部には液状ナトリウムが溜っており、容器5内上部にはダイヤフラム7を介して固体電解質で形成した下端閉塞の筒2が懸吊され、筒2内にはヒーター等の熱源3が上方から挿入され、筒2内に充填された液体ナトリウム、カリウム等の電離媒体を加熱するようになっている。前記固体電解質の筒2は筒状の多孔質電極(Porous Electrode; 以下PEと称す)4内に上方から嵌入され、前記多孔質電極4下端には棒8が容器5をシールされた状態で貫通し陽極を形成している。前記多孔質電極4と容器5内側との間には空間9が形成され、ナトリウムの蒸気が溜るようになっている。容器5の上端には陰極の端子10が設けられ

ている。前記容器5には、上端を貫通して液体ナトリウムを供給する入口管11が、下端を貫通して下部に溜ったナトリウムを抜き出す出口管12が設けられており、前記入口管11及び出口管12を、それぞれデリベリ及びサクションとする電磁ポンプ1が取り付けられている。第2図において、電磁ポンプ1によってBASEの筒2内に送られたナトリウムは熱源3により昇温される。ナトリウムはBASEの筒2との界面においてイオン分解し、 $N\cdot^*$ イオンのみがBASEの筒2内を貫通し、多孔質電極(PE)4に至る。一方、電子はナトリウムとBASEの筒2との界面に取り残されているので、これをリード線によってPEと結合すると、即ち陰極の端子10をリード線によって陽極の棒8と結合すると電子はPE4に移動し(即ち電流が発生し)、 $N\cdot^*$ と再び結合して N となる。PE4外の空間9は低圧力であるので、中性化した高温のナトリウムは蒸発する。容器5は上端に於て外部から冷却されているので、容器5に触れたナトリウム蒸気は凝縮して液体に

されている。非常に微量であるので、本発明はBASEをナトリウムヒートパイプ内に組み込んで、ヒートパイプ内のナトリウムの自己駆動力によってナトリウムを循環させ、電磁ポンプを省略しようとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の固体電解質発電装置は、上・下端を閉塞して密閉した外管と、該外管下端を加熱する加熱装置と、該外管内に配設した内管とよりなり、前記内管は、前記外管内下部に前記内管下部を前記外管内側と僅かな間隙を有して配設すると共に下端を前記外管内下部に貯留した液状電離媒体に浸漬し、固体電解質の両面である内・外面に多孔質電極を設けた多層板を、内管上部に管状に延設すると共に前記多層板で上面を閉塞し、前記多層板で形成した内管と外管との間に所定の間隙を設けて空間を形成し、前記内面の多孔質電極を陰極とし、外面の多孔質電極を陽極としたことを特徴とする。

〔作 用〕

戻り、再び電磁ポンプ1によってBASEの筒2内へと送り込まれる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

BASEによる発電は高電流密度を得ることができるが、低電圧(高々1.5V程度)である。従って、この装置から実用レベルの電圧を得るためには多数の装置を電氣的に直列に結合することが必要である。すると、同数の電磁ポンプが必要となり、それではコスト的に現実的ではない。電磁ポンプ1台で複数の装置にナトリウムを供給すると、第3図(a)、(b)に示すように各装置は電氣的には並列結合状態になり、昇圧することができない。第3図(b)は第1図(a)と等価な並列電気回路図である。

このように、如何にして簡便な方法で昇圧するかということが、従来の技術での課題の1つであった。本発明は上述した事情に鑑みてなされたものである。

従来の研究結果では1Aの電流を得るために循環させるべきナトリウムの量は1cc/時と報告

外管下端で加熱されたナトリウム、カリウム等の電離媒体は蒸発し、内管内の空間の圧力は上昇し、電離媒体蒸気が充滿している。外管の上部は冷却されているので、内管と外管との間の空間は低圧に保たれている。従って、前記内管内の空間と、内管と外管との間の空間との圧力差が電離媒体の蒸気を内管内の空間から内管と外管との間の空間へと駆動する。

〔実施例〕

以下、添付図に基づいて本発明の実施例を詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す固体電解質発電装置である。24は上・下端を密閉した外管で、下端24aを加熱装置29で加熱している。矢印は熱の移動方向である。22は内管で、外管内に配設され、下部は外管24内側と僅かな間隙を有して外管24内下部に配置されており、下端は外管24内下部に貯留した液状ナトリウムに浸漬されている。図示しないが、前記間隙の外管24側の内面には、軸方向に沿って通常ウィックと

称する細溝が設けられている。前記内管下部の上
部には固体電解質 (BASE) 26 の内・外面に
多孔質電極 (PE) 27, 28 を設けた筒状の多
層板 21 が延設され、その上面は同じ多層板 21
で閉塞されている。25 は前記多層板 21 で形成
した内管 22 上部と外管との間に設けた間隙によ
る空間である。前記多層板 21 で形成した内管 2
2 の上端には、PE 28 に立設し、外管 24 上端
を貫通する、陽極端子 30 が設けられ、リード線
30a が接続されている。前記 PE 27 にはリー
ド線 31a が接続され外管 24 外に延びている。
外管 24 は矢印で示すように、下端 24a が加熱
され、上端が放熱されているので、所謂ヒートバ
イプを構成する。

外管下端 24a で加熱されたナトリウムは蒸発
し、内管 22 内の空間 23 の圧力が上昇する。一
方、外管 24 の上端部は冷却されているので、空
間 25 は低圧に保たれている。従って、空間 23
と空間 25 との圧力差がナトリウム蒸気を前記空
間 23 から空間 25 へと駆動する。本発明では、

BASE 26 の両側に PE 27, 28 があり、B
ASE 26 に触れてイオン分解したナトリウムの
電子は PE 27 に残される。BASE 26 を通り
抜けた $N.^+$ は PE 28 に到達する。ここで、PE
27 と PE 28 とをリード線 31a と 30a で結
合すると電子が 27 から 28 へと移動し (即ち電
流が発生し) $N.^+$ は PE 28 で中性化する。空間
25 へ出たナトリウム蒸気は、冷却されている外
管 24 に触れて凝縮し、ヒートパイプの毛細管圧
力によって内管 22 と外管 24 の間隙を通り再び
下端に戻る。

【発明の効果】

以上詳細に説明した本発明によれば、電離媒体
の循環のための電磁ポンプが不要となることか
ら、構造が簡素化し、ポンプ駆動のための電源や
制御の系統設備が不要となって、固体電解質発電
のコスト低減と信頼性向上をもたらす。

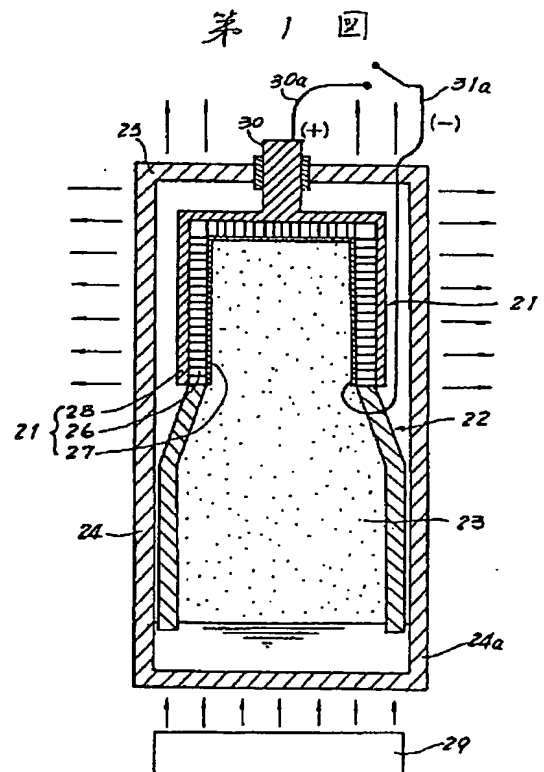
4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例の固体電解質発電装
置の断面を示す概略説明図、第 2 図は従来の固体

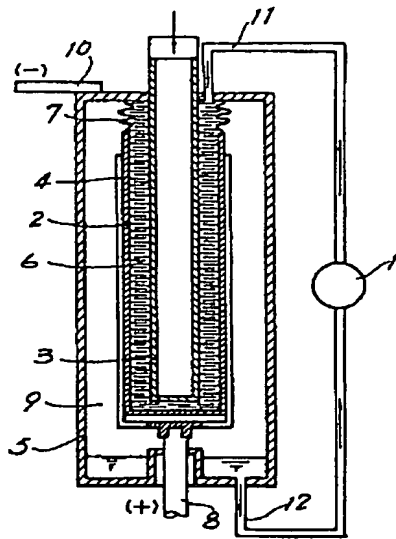
電解質発電装置の概略説明図、第 3 図 (a) は第
2 図に示した従来の固体電解質発電装置を 2 台並
列に結合した説明図、同図 (b) は第 2 図 (a)
と同価な並列電気回路図である。

- 21 … 多層板、22 … 内管、
- 23, 25 … 空間、24 … 外管、
- 24a … 外管下端、
- 26 … 固体電解質 (BASE)、
- 27, 28 … 多孔質電極 (PE)、
- 29 … 加熱装置、30 … 陽極端子、
- 30a, 31a … リード線。

特許出願人 三菱原子力工業株式会社
代理人 弁理士 佐藤英昭



第2図



第3図

